

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-221615
 (43)Date of publication of application : 30.08.1996

(51)Int.Cl.

G07B 15/00

(21)Application number : 07-023005

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 10.02.1995

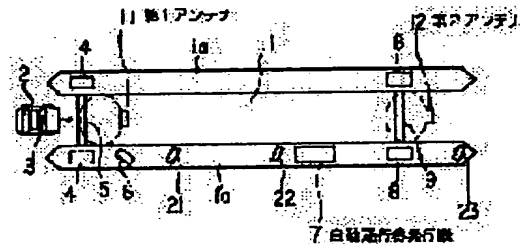
(72)Inventor : FUKAZAWA KAZUO
 NAMIKI MASAHIRO
 KOJIMA HIDEAKI
 NAITO KAZUTOSHI
 HASHIMOTO KAZUYUKI

(54) TOLL RECEPTION DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To improve the safety while shortening the passage process time, eliminating traffic congestion, and lightening the burden on users by transmitting fixed data regarding an entrance by radio and then transmitting variable data regarding vehicles by radio.

CONSTITUTION: There are roadside zones 1a on both the sides of an entrance lane 1, and optical sensors 4, step plate sensors 5 and an image pickup unit 6 are provided at one end part of the roadside zones 1a. A 1st antenna 11 is provided above the one end part of the entrance lane 1. The 1st antenna 11 transmits the fixed data regarding the entrance showing the place of a toll gate of toll road and the time of passage to the entrance lane 1 by radio to all entering vehicles in common. Further, a 2nd antenna 12 is provided above the other end part of the entrance lane 1. The 2nd antenna 12 transmits the variable data regarding the vehicles 2 to an on-vehicle machine 3 by radio. Therefore, sufficient communications with the vehicles are secured and the vehicles 2 can be made to smoothly pass without being stopped abruptly.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 30.03.1999
 [Date of sending the examiner's decision of rejection]
 [Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]
 [Date of final disposal for application]
 [Patent number] 3256642
 [Date of registration] 30.11.2001
 [Number of appeal against examiner's decision of rejection]
 [Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]
 [Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11) 特許番号

特許第3256642号

(P3256642)

(45) 発行日 平成14年2月12日 (2002. 2. 12)

(24) 登録日 平成13年11月30日 (2001. 11. 30)

(51) Int.Cl.⁷

G 0 7 B 15/00

識別記号

5 1 0

F I

G 0 7 B 15/00

5 1 0

J

請求項の数 2 (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願平7-23005

(22) 出願日 平成7年2月10日 (1995. 2. 10)

(65) 公開番号 特開平8-221615

(43) 公開日 平成8年8月30日 (1996. 8. 30)

審査請求日 平成11年3月30日 (1999. 3. 30)

(73) 特許権者 000003078

株式会社東芝

東京都港区芝浦一丁目1番1号

(72) 発明者 深澤 一夫

神奈川県川崎市幸区柳町70番地 株式会

社東芝柳町工場内

(72) 発明者 並木 雅人

神奈川県川崎市幸区柳町70番地 株式会

社東芝柳町工場内

(72) 発明者 小島 英昭

神奈川県川崎市幸区柳町70番地 株式会

社東芝柳町工場内

(74) 代理人 100058479

弁理士 鈴江 武彦

審査官 富岡 和人

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 料金収受システムと出口機器

1

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】 有料道路の入口に設けられ、入口に進入する車載機を搭載する車両の種類を示す車種を判別する判別手段と、前記車載機に対して前記入口を識別する入口データを無線送信し、前記判別手段にて車種判別されている車両の車載機からIDコードを含む車載機データを無線受信する第1の通信手段と、車両の通過を検出するセンサと、前記第1の通信手段で前記車載機データを受信する前に前記センサで車両の通過を検出し、前記判別手段で車種判別が終了しているとき、車両には車載機が搭載されていないと判定し判別した車種を記録した通行券を発行する発行手段と、有料道路の入口で車両の進行方向について前記第1の通信手段の後段に設けられ、車載機データを受信した前記車載機に対して前記判別手段により判別された車種を無線送信する第2の通信手段

2

とを備えた入口機器と、

有料道路の出口に設けられ、前記入口機器から前記車載機に無線送信された前記入口データ及び前記車種を前記車載機から無線受信する第3の通信手段と、この第3の通信手段で前記車種を受信できなかったとき、車種が不明である旨を表示する第1の表示手段と、この第1の表示手段の表示に応じて車種データを入力する入力手段と、前記第3の通信手段で受信した前記入口データと前記入力手段で入力された車種データに基づいて車両の通行料金を計算する計算手段と、この計算手段で計算した通行料金を表示する第2の表示手段と、前記第3の通信手段で前記車載機から前記入口データ及び前記車種を受信できないとき、前記入口機器の発行手段で発行された通行券の提示を案内表示する第3の表示手段とを備えた出口機器と、

を具備したことを特徴とする料金収受システム。

【請求項2】 有料道路の入口に設けられ、入口に進入する車載機を搭載する車両の種類を示す車種を判別する判別手段と、前記車載機に対して前記入口を識別する入口データを無線送信し、前記判別手段にて車種判別されている車両の車載機からIDコードを含む車載機データを無線受信する第1の通信手段と、車両の通過を検出するセンサと、前記第1の通信手段で前記車載機データを受信する前に前記センサで車両の通過を検出し、前記判別手段で車種判別が終了しているとき、車両には車載機が搭載されていないと判定し判別した車種を記録した通行券を発行する発行手段と、有料道路の入口で車両の進行方向について前記第1の通信手段の後段に設けられ、車載機データを受信した前記車載機に対して前記判別手段により判別された車種を無線送信する第2の通信手段とを備えた入口機器と、有料道路の出口に設けられ車載機から送信される情報に基づいて車両の通行料金を計算する出口機器とから構成される料金収受システムに使用され、

有料道路の出口に設けられ、前記入口機器から前記車載機に無線送信された前記入口データ及び前記車種を前記車載機から無線受信する第3の通信手段と、

この第3の通信手段で前記車種を受信できなかったとき、車種が不明である旨を表示する第1の表示手段と、この第1の表示手段の表示に応じて車種データを入力する入力手段と、

前記第3の通信手段で受信した前記入口データと前記入力手段で入力された車種データに基づいて車両の通行料金を計算する計算手段と、

この計算手段で計算した通行料金を表示する第2の表示手段と、

前記第3の通信手段で前記車載機から前記入口データ及び前記車種を受信できないとき、前記入口機器の発行手段で発行された通行券の提示を案内表示する第3の表示手段と、

を具備したことを特徴とする出口機器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、有料道路の通行料金を計算して料金の収受を行なう料金収受システムと出口機器に関する。

【0002】

【従来の技術】有料道路たとえば有料高速道路では、料金所の入口に進入する車両に対し通行券を渡し、料金所の出口では利用者から通行券を受け取ってその通行券に記録されているデータから通行料金を計算し、料金の収受を行なっている。

【0003】通行券に記録されるデータは、入口識別コード、車両の種類（以下、車種と称する）、入口通過時刻などである。このうち、車種については、入口レーン

に設置されている車種判別機によって自動的に判別される。判別要素は、車両の全長、高さ、および輪軸数である。撮像カメラによって検知されるナンバープレートの頭文字が加味されることもある。

【0004】このような現状の料金収受システムで問題となるのは、通行券の受け渡しに際して車両がいちいち停止しなければならない、そのため料金所で車両が渋滞してしまうことである。利用者にとっては、通行券の扱いそのものが面倒であり、しかも窓を開けたり閉めたりしなければならない、煩わしいものとなっている。

【0005】そこで、料金所の入口および出口にそれぞれ無線通信機を設け、車両には通信機能を持つ車載機を搭載し、車両が入口および出口を通過するときに無線でデータをやり取りし、これにより通行券を要することなく通行料金を計算して料金収受を行なうシステムが考えられている。これによれば、料金収受をノンコンタクトで高速に行なうことができ、車両の通過処理時間が大幅に短縮されて渋滞が解消される。

【0006】無線通信機から車載機に送信されるデータは、通行券に記録されるデータと同じく、入口識別コード、車種、入口通過時刻などである。このような無線通信による料金収受を行なう例として、特願平5-17606号に示されるものがある。

【0007】ただし、この無線通信のシステムにおいても、通信異常に対処するべく、通行券の発行機（自動通行券発行機；ATIM）が必要である。すなわち、送信に対して車載機から応答がない場合、通信異常と判断して通行券を発行し、それを利用者へ渡すことになる。通行券に記録されるデータは、上記同様、入口識別コード、車種、入口通過時刻などである。出口では、利用者から通行券を受け取ってその通行券に記録されているデータから通行料金を計算し、料金の収受を行なうことになる。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】車載機に送信されるデータのうち、入口識別コードおよび入口通過時刻は、車両が入口に進入したところで直ちに送信され、その送信結果もすぐに知ることができる。

【0009】これに対し、車種は、入口レーンに設置の車種判別機によって自動判別され、一台分の車両の処理完了のタイミング検知のため、車両の後部が車種判別機を通過したところで確定され、そこでやっと送信される。この後、送信結果が判ることになる。

【0010】普通車のように全長が長くない車両の場合、たとえ車両の後部が車種判別機を通過した後で車種が確定され送信されても、その送信結果が判ってから車両が発行機の場所に到達するまでに時間的にも距離的にも十分な余裕がある。したがって、通信に異常があれば、利用者は通行券を受け取る必要があることをあらかじめ余裕を持って察知しながら料金所をスムーズに通り返ることができる。

5

【0011】ところが、フルトレーラ（全長18m）、セミトレーラ（全長12m）、大型バス（全長12m）のような長大車両の場合には、車両の先端（運転室）が発行機のかかなり近くまで来たところでやっと車種が確定されて送信されることになり、その送信結果が判ってから車両が発行機の場所に到達するまでにまったく余裕がない。したがって、通信に異常があれば、利用者は通行券を受け取る必要があることを発行機の直前ないし正面で知ることになり、車両を急停止せざるを得ない状況となる。

【0012】この発明は上記の事情を考慮したもので、この発明は、車両との通信に余裕を確保して車両を急停止させることなくスムーズに通過させることができ、通過処理時間の短縮、渋滞の解消、および利用者の負担軽減を図りながら安全性の大幅な向上を図れることを目的とする。

【0013】この発明は、車両との通信に余裕を確保して車両を急停止させることなくスムーズに通過させることができ、通過処理時間の短縮、渋滞の解消、および利用者の負担軽減を図りながら安全性の大幅な向上を図れ、さらには料金収受の確実性が向上することを目的とする。

【0014】

【0015】

【0016】

【0017】

【0018】

【課題を解決するための手段】この発明の料金収受システムは、有料道路の入口に設けられ、入口に進入する車載機を搭載する車両の種類を示す車種を判別する判別手段と、前記車載機に対して前記入口を識別する入口データを無線送信し、前記判別手段にて車種判別されている車両の車載機からIDコードを含む車載機データを無線受信する第1の通信手段と、車両の通過を検出するセンサと、前記第1の通信手段で前記車載機データを受信する前に前記センサで車両の通過を検出し、前記判別手段で車種判別が終了しているとき、車両には車載機が搭載されていないと判定し判別した車種を記録した通行券を発行する発行手段と、有料道路の入口で車両の進行方向について前記第1の通信手段の後段に設けられ、車載機データを受信した前記車載機に対して前記判別手段により判別された車種を無線送信する第2の通信手段とを備えた入口機器と、有料道路の出口に設けられ、前記入口機器から前記車載機に無線送信された前記入口データ及び前記車種を前記車載機から無線受信する第3の通信手段と、この第3の通信手段で前記車種を受信できなかったとき、車種が不明である旨を表示する第1の表示手段と、この第1の表示手段の表示に応じて車種データを入力する入力手段と、前記第3の通信手段で受信した前記入口データと前記入力手段で入力された車種データに基づいて車両の通行料金を計算する計算手段と、この計算

6

手段で計算した通行料金を表示する第2の表示手段と、前記第3の通信手段で前記車載機から前記入口データ及び前記車種を受信できないとき、前記入口機器の発行手段で発行された通行券の提示を案内表示する第3の表示手段とを備えた出口機器とからなる。この発明の出口機器は、有料道路の入口に設けられ、入口に進入する車載機を搭載する車両の種類を示す車種を判別する判別手段と、前記車載機に対して前記入口を識別する入口データを無線送信し、前記判別手段にて車種判別されている車両の車載機からIDコードを含む車載機データを無線受信する第1の通信手段と、車両の通過を検出するセンサと、前記第1の通信手段で前記車載機データを受信する前に前記センサで車両の通過を検出し、前記判別手段で車種判別が終了しているとき、車両には車載機が搭載されていないと判定し判別した車種を記録した通行券を発行する発行手段と、有料道路の入口で車両の進行方向について前記第1の通信手段の後段に設けられ、車載機データを受信した前記車載機に対して前記判別手段により判別された車種を無線送信する第2の通信手段とを備えた入口機器と、有料道路の出口に設けられ車載機から送信される情報に基づいて車両の通行料金を計算する出口機器とから構成される料金収受システムに使用され、有料道路の出口に設けられ、前記入口機器から前記車載機に無線送信された前記入口データ及び前記車種を前記車載機から無線受信する第3の通信手段と、この第3の通信手段で前記車種を受信できなかったとき、車種が不明である旨を表示する第1の表示手段と、この第1の表示手段の表示に応じて車種データを入力する入力手段と、前記第3の通信手段で受信した前記入口データと前記入力手段で入力された車種データに基づいて車両の通行料金を計算する計算手段と、この計算手段で計算した通行料金を表示する第2の表示手段と、前記第3の通信手段で前記車載機から前記入口データ及び前記車種を受信できないとき、前記入口機器の発行手段で発行された通行券の提示を案内表示する第3の表示手段とから構成される。

【0019】

【0020】

【0021】

【0022】

【0023】

【作用】この発明の料金収受システムは、有料道路の入口に設けられる入口機器が、入口に進入する車載機を搭載する車両の種類を示す車種を判別し、上記車載機に対して上記入口を識別する入口データを無線送信し、上記車種判別されている車両の車載機からIDコードを含む車載機データを無線受信し、この車載機データを受信する前に上記車両の通過を検出するセンサで車両の通過を検出し、上記車種判別が終了しているとき、車両には車載機が搭載されていないと判定し判別した車種を記録し

た通行券を発行し、有料道路の入口で車両の進行方向について上記第1の通信手段の後段に設けられ、車載機データを受信した上記車載機に対して上記判別された車種を無線送信するものであり、有料道路の出口に設けられる出口機器が、上記入口機器から上記車載機に無線送信された上記入口データ及び上記車種を上記車載機から無線受信し、上記車種を受信できなかったとき、車種が不明である旨を表示し、この表示に応じて車種データを入力し、上記受信した上記入口データと上記入力された車種データに基づいて車両の通行料金を計算し、この計算した通行料金を表示し、上記入口データ及び上記車種を受信できないとき、上記入口機器で発行された通行券の提示を案内表示するものである。この発明の出口機器において、有料道路の入口に設けられ、入口に進入する車載機を搭載する車両の種類を示す車種を判別する判別手段と、上記車載機に対して上記入口を識別する入口データを無線送信し、上記判別手段にて車種判別されている車両の車載機からIDコードを含む車載機データを無線受信する第1の通信手段と、車両の通過を検出するセンサと、上記第1の通信手段で上記車載機データを受信する前に上記センサで車両の通過を検出し、上記判別手段で車種判別が終了しているとき、車両には車載機が搭載されていないと判定し判別した車種を記録した通行券を発行する発行手段と、有料道路の入口で車両の進行方向について上記第1の通信手段の後段に設けられ、車載機データを受信した上記車載機に対して上記判別手段により判別された車種を無線送信する第2の通信手段とを備えた入口機器と、有料道路の出口に設けられ車載機から送信される情報に基づいて車両の通行料金を計算する出口機器とから構成される料金収受システムに使用され、有料道路の出口に設けられる第3の通信手段により、上記入口機器から上記車載機に無線送信された上記入口データ及び上記車種を上記車載機から無線受信し、この第3の通信手段で上記車種を受信できなかったとき、車種が不明である旨を表示し、この表示に応じて車種データを入力手段により入力し、上記第3の通信手段で受信した上記入口データと上記入力手段で入力された車種データに基づいて車両の通行料金を計算し、この計算した通行料金を表示し、上記第3の通信手段で上記車載機から上記入口データ及び上記車種を受信できないとき、上記入口機器の発行手段で発行された通行券の提示を案内表示するものである。

【0024】

【実施例】以下、この発明の一実施例について図面を参照して説明する。図1において、1は入口レーンで、有料高速道路の料金所に設けられる。この入口レーン1に、一般道（図示しない）から車両2が進入しようとしている。車両2には通信機能を持つ車載機3が搭載されている。なお、図1を側方から見たのが図2である。

【0025】入口レーン1には両側に路側帯1aがあ

て、その路側帯1aの一端部（一般道側）に車種判別用の光学的センサ4、踏板センサ5、および撮像器6が設けられる。

【0026】光学的センサ4は、車両2の前端から後端までの全長、高さや車両の有無を光学的に検知する。踏板センサ5は、車輪による踏み付けから車両2の輪軸数を検知する。撮像器6は、車両2のナンバープレートを撮像する。この光学的センサ4、踏板センサ5、および撮像器6は後述する車種判別機41の構成要素となっており、その車種判別機41により車両2の種類（以下、車種と称する）が判別される。

【0027】路側帯1aの略中途部に、自動通行券発行機（ATIM）7が設けられる。この発行機7は、進入する車両2に対し、必要に応じて通行券を発行する。この通行券には、当該入口に対応する入口識別コード、車種、入口通過時刻などが磁気記録される。車種については、後述の車種判別機41により判別される。

【0028】路側帯1aの他端部（高速道路本線側）に、車両検知用の光学的センサ8および踏板センサ9が設けられる。光学的センサ8は、車両2の前端から後端までの全長と車両の有無を光学的に検知する。踏板センサ9は、車輪による踏み付けから車両2の軸数を検知する。この光学的センサ8および踏板センサ9は後述する車両検知機43の構成要素となっており、その車両検知機43により車両2の発進（入口レーン脱出）が検知される。なお、進入する車両2と発進する車両2との一致をとりたという制御上の必要性から、上記光学的センサ4および踏板センサ5と同様に光学的センサ8および踏板センサ9が採用されている。

【0029】入口レーン1の一端部（光学的センサ4、踏板センサ5、撮像器6の近傍）の上方に、第1アンテナ11が設けられる。この第1アンテナ11は、入場する全ての車両共通に有料高速道路の料金所（インターチェンジ：IC）の場所を示すICコード（入口に関する固定データ）および入口レーン1への通過時間を車載機3に無線送信するためのものである。

【0030】入口レーン1の他端部（光学的センサ8、踏板センサ9の近傍）の上方に、第2アンテナ12が設けられる。この第2アンテナ12は、車両2に関する可変データを車載機3に無線送信するためのものである。

【0031】路側帯1aにおいて、撮像器6より後方に第1表示器21、発行機7より前方に第2表示器22、光学的センサ8より後方に第3表示器23が設けられる。これら表示器は、入口レーン1の通行および料金収受に関する種々の案内文を表示する。

【0032】一方、図3において、31は出口レーンで、上記入口レーン1と同じく有料高速道路の料金所に設けられる。この出口レーン31に、高速道路本線から車両2が進入しようとしている。なお、図3を側方から見たのが図4である。

【0033】出口レーン31には両側に路側帯31aが
あって、その路側帯31aの中途部に係員ブース32が
設けられる。この係員ブース32には、出口係員（収受
員ともいう）が常駐している。

【0034】路側帯31aの他端部（一般道側）に車両
検知用の光学的センサ、踏板センサ33が設けられる。
踏板センサ33は、車輪による踏み付けから車両2の軸
数を検知する。この踏板センサ33は後述する車両検知
機52の構成要素であり、その車両検知機52により車
両2の発進が検知される。

【0035】路側帯31aの他端部（一般道側）に表示
器34が設けられる。表示器34は、出口レーン31の
通行および料金収受に関する種々の案内文を表示する。
入口レーン1の中途部（係員ブース32の近傍）の上方
に、第3アンテナ13が設けられる。この第3アンテナ
13は、車両2から固定データおよび可変データを無線
受信し、出口での利用料金等の処理結果を送信するた
めのものである。

【0036】入口レーン1の機器制御用として、図5の
制御回路が設けられる。40は制御部で、中央制御室の
ホストコンピュータに接続されている。この制御部40
に、上記自動通行券発行機7、上記表示器21、22、
23、車種判別機41、通信機42、車両検知機43、
および通信機44が接続される。

【0037】車種判別機41は、上記したように光学的
センサ4、踏板センサ5、および撮像器6を構成要素と
しており、検知される全長および輪軸数に応じて、さら
に撮像されるナンバープレートの文字の種類に応じて、
車両2の車種を判別する。

【0038】通信機42は、上記第1アンテナ11を付
属して備え、制御部40から供給される固定データを第
1アンテナ11から無線送信するとともに、車載機3か
ら送信されるデータ、すなわち各車載機固有のコードを
示すIDコード、有効期限を示す有効期限情報、車両の
車種を示す車両情報、および料金が前納か後納であるか
を示す属性コードを第1アンテナ11を介して無線受信
する。

【0039】車両検知機43は、上記したように光学的
センサ8および踏板センサ9を構成要素としており、検
知される全長および軸数に応じて、車両2の発進を検知
する。

【0040】通信機44は、上記第2アンテナ12を付
属して備え、制御部40から供給されるデータ、つまり
車種判別機41により判別された車種情報を第2アンテ
ナ12から無線送信するとともに、車両2から発せられ
るデータを第2アンテナ12を介して無線受信する。

【0041】そして、制御部40は、主要な機能手段と
して次の〔1〕ないし〔3〕を有する。

〔1〕車両2に対し、入口に関する固定データを通信機
42を用いて無線送信する第1通信手段。

【0042】〔2〕第1通信手段と車両2との通信に異
常があるとき、発行機7に指示を与えて通行券を発行す
る通行券発行手段。

〔3〕車両2に対し、車種判別機41の判別結果に基づ
く可変データを無線送信する第2通信手段。

【0043】出口レーン31の機器制御用として、図6
の制御回路が設けられる。50は制御部で、中央制御室
のホストコンピュータに接続されている。この制御部5
0に、上記表示器34、通信機51、車両検知機52、
55、表示部53、および操作部54が接続される。

【0044】通信機51は、上記第3アンテナ13を付
属して備え、制御部50から供給されるデータを第3ア
ンテナ13から無線送信するとともに、車両2から発せ
られるデータを第3アンテナ13を介して無線受信す
る。

【0045】車両検知機52は、上記したように光学的
センサ、踏板センサ33を構成要素としており、検知さ
れる軸数に応じて、車両2の発進を検知する。車両検知
機55は、光学的センサ35を構成要素としており、検
知される車両の反射に応じて車両2の進入を検知する。

【0046】表示部53および操作部54は、出口係員
用のもので、上記係員ブース32内に設けられている。
そして、制御部50は、主要な機能手段として次の

〔1〕ないし〔4〕を有する。

【0047】〔1〕車両2から発せられる固定データお
よび可変データを第3アンテナ13を介して無線受信す
る第3通信手段。

〔2〕第3通信手段の受信内容に応じて通行料金を算出
する算出手段。

【0048】〔3〕第3通信手段で可変データが受信さ
れないとき、その第3通信手段で受信される固定データ
と出口係員による操作部54からの入力データとに基づ
いて通行料金を算出する算出手段。

【0049】〔4〕第3通信手段の受信内容異常に際
し、通行券または出口係員による処理が必要な旨を表示
器34および表示部53を用いて報知する報知手段。つ
ぎに、上記の構成の作用を図7ないし図10のフローチ
ャートを参照して説明する。図7および図8は入口レー
ン1における制御、図9は出口レーン31における制
御、図10は車載機3の制御をそれぞれ示している。

【0050】車両2の前部が入口レーン1に進入する
と、その進入が車種判別機41（光学的センサ4、踏板
センサ5）で検知される（ステップ101のYES）。この
とき、入口に関する固定データの一つである入口識別コ
ードと、車載機3に対する起動信号とが、第1アンテナ
11から送信される（ステップ102）。

【0051】車載機3は、入口識別コードおよび起動信
号を受信すると（ステップ301のYES）、あらかじめ記
憶している車載機データ（IDコード、属性コード、有
効期限、車両情報など）を送信する（ステップ302）。

11

【0052】車載機データが受信され（ステップ103のYES）、その車載機データに条件異常（有効期限切れなど）がなければ（ステップ104のNO）、入口に関する固定データの残りにある入口通過時刻が第1アンテナ11から送信される（ステップ105）。

【0053】車載機3は、受信した固定データ（入口識別コードおよび入口通過時刻）を記憶し（ステップ303）、受領信号を送信する（ステップ304）。車載機3からの受領信号が受信されると（ステップ106のYES）、第1表示器21で「そのままお通りください」の文字が表示され（ステップ107）、さらに第2表示器22で「交信完了：通過」の文字が表示される（ステップ108）。

【0054】車種判別機41（光学的センサ4、踏板センサ5、撮像器6）では車種の判別が続いており、車両2の後部が光学的センサ4の位置を通り過ぎたところで車種の確定となる。

【0055】車種が確定すると（ステップ109のYES）、第2アンテナ12について固有の第2アンテナ識別コードと、車載機3に対する起動信号とが、第2アンテナ11から送信される（ステップ110）。

【0056】車載機3は、第2アンテナ識別コードおよび起動信号を受信すると（ステップ305のYES）、受領信号を送信する（ステップ306）。車載機3からの受領信号が受信されると（ステップ111のYES）、車種判別機41の判別結果に基づく可変データ（車種、ナンバープレート番号、入口通過時刻など）が第2アンテナ11から送信される（ステップ112）。

【0057】車載機3は、第2アンテナ12からの車種データを受信して記憶し、受領信号を送信する（ステップ307）。車載機3からの受領信号が受信されると（ステップ113のYES）、第3表示器23で「そのままお通りください」の文字が表示される（ステップ114）。そして、車両検知機43で車両2の発進が検知されるのを待って（ステップ115のYES）、一台の車両2に対する入口処理が終了となる。

【0058】ところで、車両2の車載機データを受信できないまま（ステップ103のNO）、車両2の後部が光学的センサ4の位置を通り過ぎ、車種判別機41による車両検知が終了した場合（ステップ116のYES）、車両2が車載機3を搭載していない非無線車であると判定される（ステップ117）。

【0059】車両2の受領信号を受信できないまま（ステップ106のNO）、車種判別機41による車両検知が終了した場合には（ステップ116のYES）、通信異常ありと判定される（ステップ117）。

【0060】非無線車のとき、または通信異常のとき、車種判別機41での車種確定を待って（ステップ118のYES）、さらに先行の前車両に対する入口処理終了（発進完了）を待って（ステップ119のYES）、発行機7で

12

通行券が発行される（ステップ120）。この発行される通行券には、入口識別コード、車種、入口通過時刻などのデータが磁気記録される。同時に、第1表示器21および第2表示器22で「通行券をお取りください」の文字が表示される（ステップ121）。

【0061】なお、車両2の車載機データを受信できても（ステップ103のYES）、その車載機データに条件異常（有効期限切れなど）がある場合には（ステップ104のYES）、上記同様に、車種判別機41での車種確定を待って（ステップ118のYES）、さらに先行の前車両に対する入口処理終了（発進完了）を待って（ステップ119のYES）、発行機7で通行券が発行される（ステップ120）。同時に、第1表示器21および第2表示器22で「通行券をお取りください」の文字が表示される（ステップ121）。

【0062】発行された通行券が車両2の搭乗者により取られると（ステップ122のYES）、第3表示器23で「そのままお通りください」の文字が表示される（ステップ123）。そして、車両検知機43で車両2の発進が検知されるのを待って（ステップ115のYES）、一台の車両2に対する入口処理が終了となる。

【0063】なお、通信異常または非無線車であれば、第2アンテナ12からは送受信しない。車両2から受領信号を受信できないまま（ステップ111またはステップ113のNO）、発進検知が検出されると（ステップ124のYES）、異常ありと判定され（ステップ125）、第3表示器23で「通信未了：出口でお聞きください」の文字が表示される（ステップ126）。すなわち、第2アンテナ12から車両2に可変データを供給できたかどうか判らない状況では、車種の判別を出口レーン31での出口係員の判断に委ねることとし、車両2を停止させることなくそのまま通り抜けさせるようにしている。

【0064】一方、入口処理の済んだ車両2が出口レーン31に進入すると、その進入が車両検知機55（光学的センサ35）で検知される（ステップ201のYES）。このとき、出口に関する固定データの一つである出口識別コードと、車載機3に対する起動信号とが、第3アンテナ13から送信される（ステップ202）。

【0065】車載機3は、出口識別コードおよび起動信号を受信すると（ステップ308のYES）、入口レーン1で記憶したデータ（固定データおよび可変データ）を送信する（ステップ309）。

【0066】車載機3のデータを受信でき（ステップ203のYES）、その受信データ中に可変データが含まれていれば（ステップ204のYES）、その受信データ（固定データおよび可変データ）に基づいて通行料金が算出される（ステップ205）。この通行料金は、係員ブース32内の表示部53で表示され、出口係員に知らされる。出口係員は、通行料金の表示を確認し、操作部54の確認ボタンを押圧する。

13

【0067】確認釦が押圧されると（ステップ206のYES）、上記算出された通行料金に基づき、ホストコンピュータとの間でクレジットやプリペイドによる決済処理が実行される（ステップ207）。

【0068】決済処理が終わると、決済データが第3アンテナ13から送信されるとともに（ステップ208）、表示器34で「そのままお通りください」の文字が表示される（ステップ209）。そして、車両検知機52で車両2の発進が検知されるのを待って（ステップ210のYES）、出口処理の終了となる。

【0069】車載機3は、第3アンテナ13から発せられる決済データを受信して記憶する（ステップ310）。なお、非無線車であれば、第2アンテナ12から出口識別コードおよび起動信号が送信されても、車両2からデータが発せられず、よってデータを受信できない（ステップ203のNO）。受信できない原因としては、非無線車だけでなく、通信そのものの異常も考えられる。

【0070】車両2の受信信号を受信できないまま（ステップ203のNO）、所定の交信時間が経過すると（ステップ211のYES）、異常ありと判定され（ステップ212）、表示器34で「通行券をお渡しください：係員にお聞きください」の文字が表示される（ステップ213）。

【0071】非無線車であれば通行券を持っており、出口係員その通行券を受け取って従来と同様の処理を行なう。非無線車でなければ、車載機3などの通信機器に何らかの故障が生じたであろうとの判断の下に、車両2を特別車線に誘導するなどして適宜な処置をとることになる。そして、出口係員は、通行券による処理あるいは特別車線への誘導が終わると、操作部54の確認釦を押圧する。

【0072】確認釦が押圧されると（ステップ214のYES）、車両検知機52による発進検知を待って（ステップ210のYES）、出口処理の終了となる。なお、車両2のデータを受信できても（ステップ203のYES）、その受信データ中に可変データが含まれていない場合には（ステップ204のNO）、異常ありと判定され（ステップ215）、係員ブース32内の表示部53で車種不明の旨が表示される（ステップ216）。出口係員は、表示に応じて、車両2の車種を自身で目視判断し、車種データを操作部54のキー操作で入力する。

【0073】車種データが入力されると（ステップ217のYES）、その入力データおよび受信データ（固定データのみ）に基づいて通行料金が算出される（ステップ205）。以後の処理は上記同様である。

【0074】このように、車両2との通信に基づくノンコンタクトの料金収受を行なうことにより、入口レーン1および出口レーン31における通過処理時間が短縮されるとともに、渋滞が解消される。車両2の搭乗者にとっては、運転席の窓を開け閉めする必要がなくなり、負

14

担が軽減されるとともに、車室内の暖気や冷気が逃げず快適である。

【0075】とくに、入口に関する固定データは第1アンテナ11から送信し、車両2に関する可変データについては後方の第2アンテナ12から送信することにより、車両2との通信に余裕が確保され、たとえ車両2が全長の長い大型車であっても、可変データを無理なく車両2に与えることができる。したがって、車両2を急停止させることなくスムーズに通過させることができ、安全性の大幅な向上が図れる。

【0076】自動通行券発行機7を設けているので、通信異常が起ころうと、また車載機3を搭載しない非無線車が混入しても、それに影響を受けることなく、確実な料金収受を行なうことができる。

【0077】第1アンテナ11、自動通行券発行機7、および第2アンテナ12の相互関係についていえば、車種確定に基づく可変データの送信を第2アンテナ12に任せているので、第1アンテナ11と車両2との通信異常の中には可変データに関する通信異常が含まれず、よって長大車両の場合のように車種確定のタイミングが遅れる状況であっても、それを原因として車両2が急停止（通行券を取るため）する必要性はまったく生じない。

【0078】当然ながら、第2アンテナ12側の通信異常として可変データに関する通信異常が含まれることになるが、その通信異常に際しては、つまり車両2に可変データを供給できたかどうか判らない状況では、車種の判別を出口レーン31での出口係員の判断に委ねるようになっているので、ここでも車両2が急停止する必要性はまったく生じない。なお、上記実施例では、有料高速道路への適用について説明したが、入口と出口を備えたものであれば他の交通機関にも同様に適用可能である。

【0079】

【発明の効果】以上述べたように、この発明は、入口に進入する車両の種類を示す車種を判別するとともに、進入する車両に対し、まず入口に関する固定データを無線送信し、次に車両に関する可変データを無線送信する構成としたので、車両との通信に余裕を確保して車両を急停止させることなくスムーズに通過させることができ、通過処理時間の短縮、渋滞の解消、および利用者の負担軽減を図りながら安全性の大幅な向上が図れる。

【0080】また、この発明は、入口に進入する車両の種類を示す車種を判別するとともに、進入する車両に対し、まず入口に関する固定データを無線送信し、次に車両に関する可変データを無線送信し、送信に異常がある場合は通行券を発行し、出口では車両からデータを無線受信して通行料金を計算する構成としたので、車両との通信に余裕を確保して車両を急停止させることなくスムーズに通過させることができ、通過処理時間の短縮、渋滞の解消、および利用者の負担軽減を図りながら安全性の大幅な向上が図れ、さらには料金収受の確実性が向上

する。

【図面の簡単な説明】

【図1】一実施例における入口レーンの構成図。

【図2】図1を側方から見た図。

【図3】一実施例における出口レーンの構成図。

【図4】図3を側方から見た図。

【図5】一実施例の入口レーンにおける制御回路の構成図。

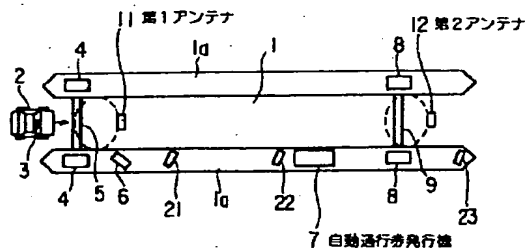
【図6】一実施例の出口レーンにおける制御回路の構成図。

【図7】一実施例の入口レーンにおける作用を説明するためのフローチャート。

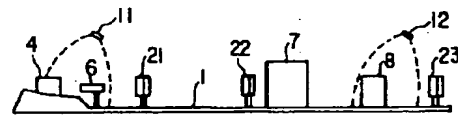
【図8】図7に続くフローチャート。

【図9】一実施例の出口レーンにおける作用を説明する*

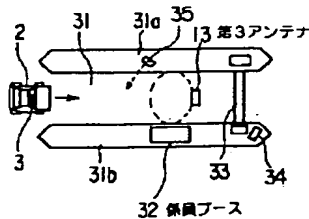
【図1】



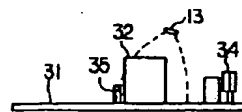
【図2】



【図3】



【図4】



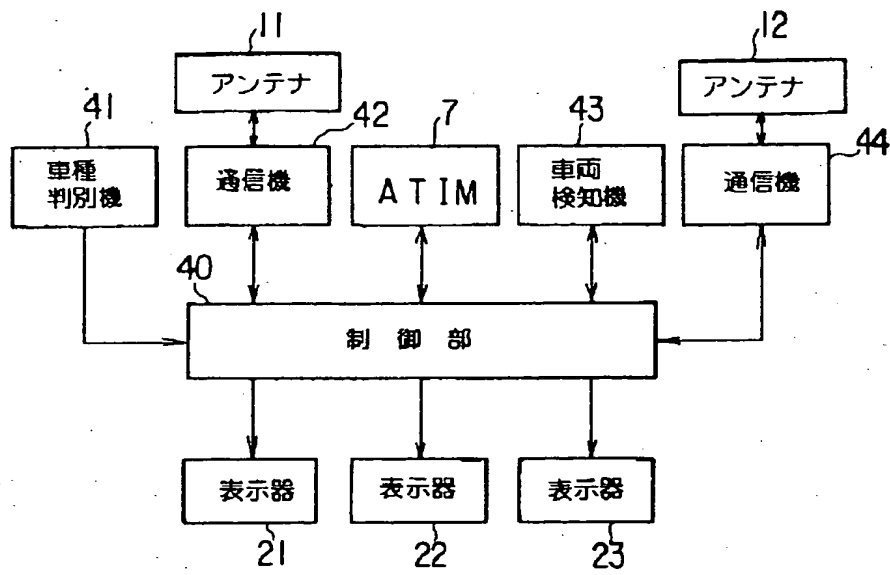
* ためのフローチャート。

【図10】一実施例における車載機的作用を説明するためのフローチャート。

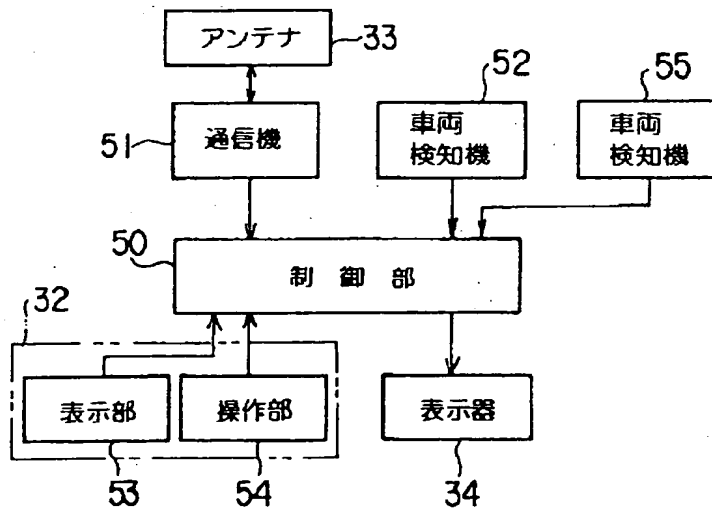
【符号の説明】

1…入口レーン、2…車両、3…車載器、4…光学のセンサ、5…踏板、6…撮像器、7…自動通行券発行機、8…光学のセンサ、9…踏板、11…第1アンテナ、12…第2アンテナ、13…第3アンテナ、21…第1表示器、22…第2表示器、23…第3表示器、31…出口レーン、32…係員ブース、33…踏板、34…表示器、40…制御部、41…車種判別機、42…通信機、43…車両検知機、44…通信機、50…制御部、53…表示部、54…操作部。

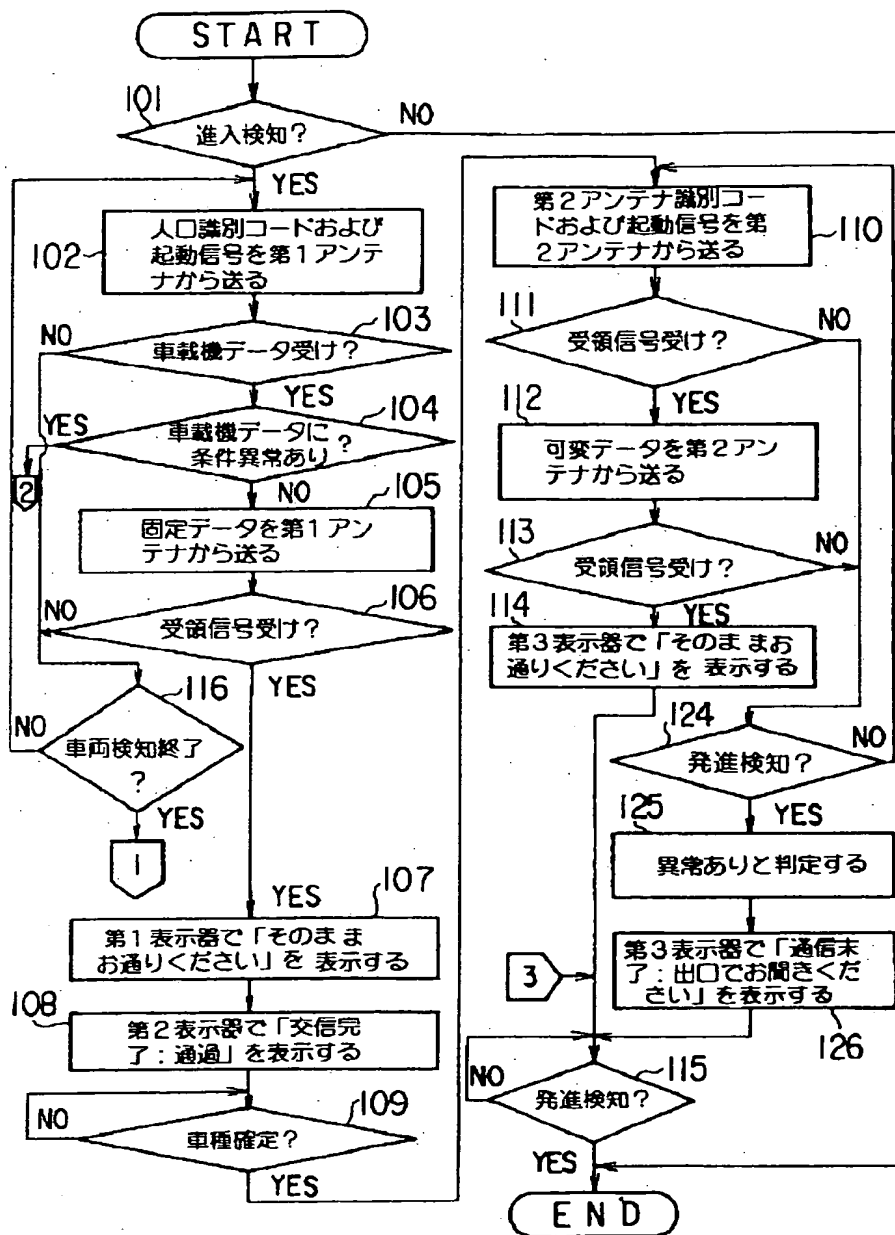
【図 5】



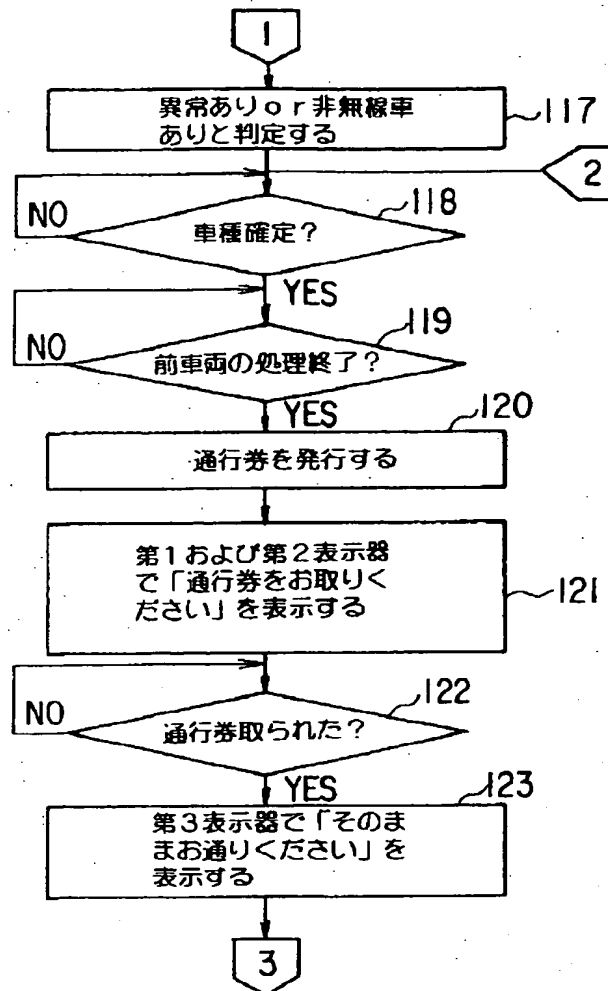
【図 6】



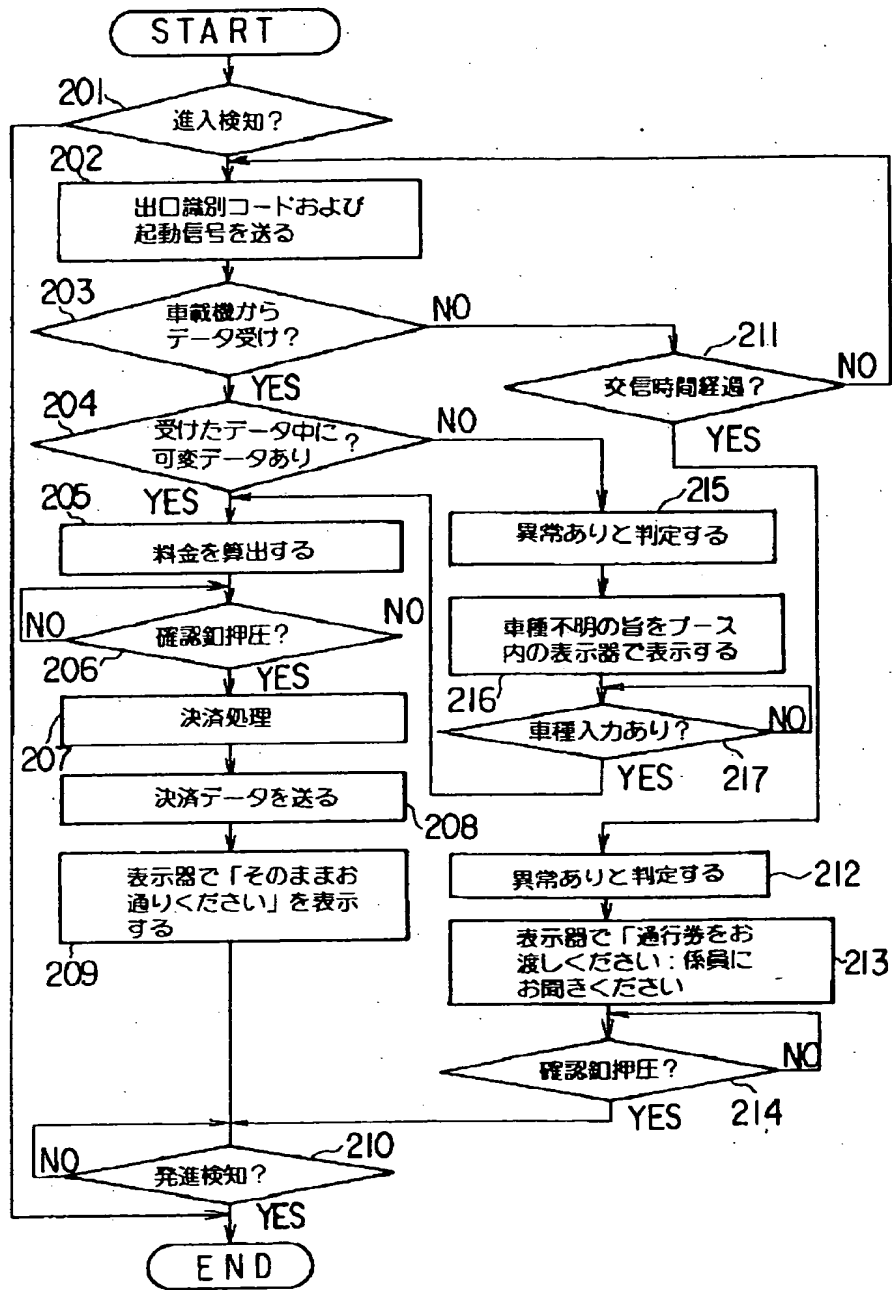
【図7】



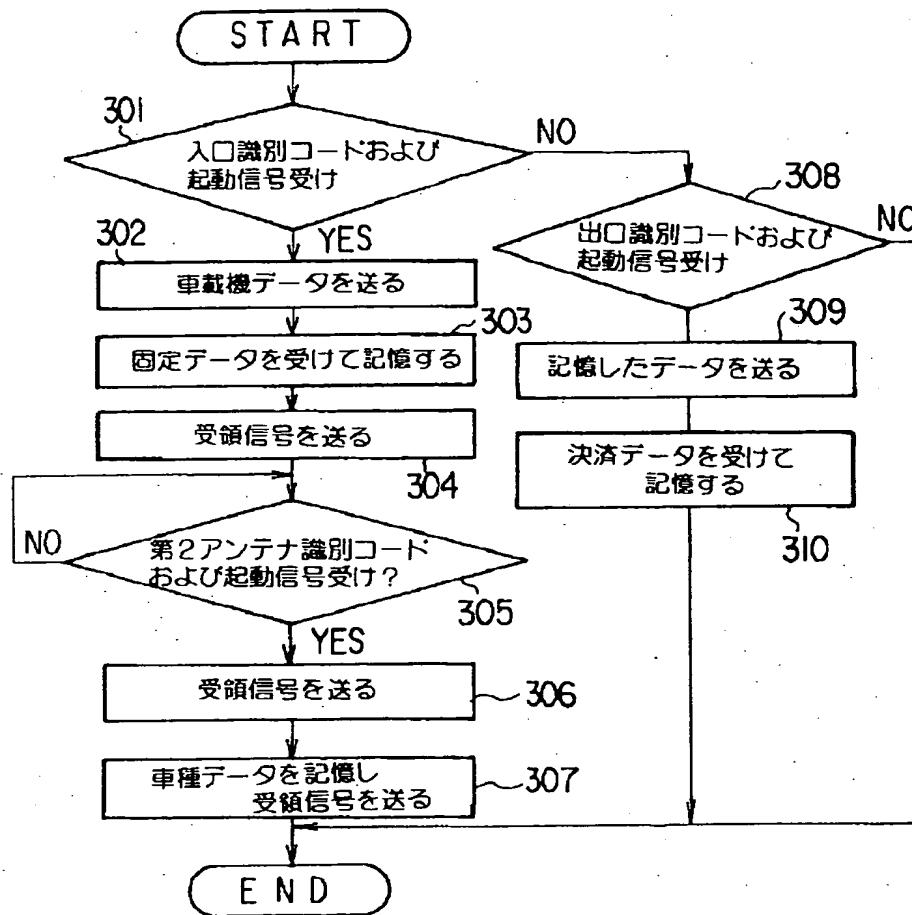
【図8】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

(72)発明者 内藤 一敏
 神奈川県川崎市幸区柳町70番地 株式会
 社東芝柳町工場内
 (72)発明者 橋本 和幸
 神奈川県川崎市幸区柳町70番地 東芝ソ
 シオシステム株式会社内

(56)参考文献 特開 昭63-127392 (J P, A)
 特開 平5-233907 (J P, A)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, D B名)
 G07B 15/00